



Заместитель руководителя
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
В. С. Александров

04 » января 2005 г.

Преобразователи метеорологических параметров измерительные АГМСН-А	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>2903D-05</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по СУЕИ.416311.001 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи метеорологических параметров измерительные АГМСН-А (далее – преобразователи) предназначены для измерения следующих параметров окружающей среды: температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока (ветра), атмосферного давления, а также для автоматического формирования кодовых сообщений и передачи их через спутниковую радиосистему в один из центров приема данных.

Область применения – гидрометеорология.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователя, представляющего собой многоканальное средство измерений с общим для всех каналов центральным блоком, основан на преобразовании воспринимаемых первичными измерительными преобразователями измеряемых метеорологических параметров в цифровой кодовый сигнал, пригодный для дальнейшей обработки и передаче его через спутниковую радиосистему.

В состав преобразователя входят следующие функциональные измерительные каналы (ИК) метеорологических параметров:

- ИК температуры воздуха – с первичным измерительным преобразователем (ПИП) - термометром сопротивления Pt-1000 (производства фирмы Heraeus Sensor-Nite GmbH Германия). Конструктивно термометр объединен со вторичным измерительным преобразователем (четырёхплечим мостом и усилителем постоянного тока), чтобы избежать влияния сопротивления соединительных проводов и контактов в разъемах. Усилитель имеет нормированный уровень сигнала на выходе в диапазоне от 0 до 2 В при изменении температуры в диапазоне измеряемых значений температур от минус 50 до 30 °С;

- ИК относительной влажности воздуха с ПИП – емкостным гигристором НУГ270 (производства фирмы Mfr. Smartec, Германия). Конструктивно гигристор выполнен в виде полимерной пленки на керамической подложке и включен в емкостный делитель напряжения, предусматривающий подстройку нуля для компенсации технологического разброса. С выхода емкостного делителя сигнал подается на фазочувствительный выпрямитель и далее на нормирующий усилитель постоянного тока. Сигнал на выходе усилителя изменяется в диапазоне от 0 до 2В при изменении влажности в диапазоне от 10 до 98%.

Чувствительные элементы температуры и влажности размещены в едином корпусе и представляют собой комбинированный датчик температуры и влажности воздуха. Контакт датчика с окружающей средой осуществляется через защитную полупроницаемую пленку, которая пропускает водяные пары, но защищает датчик от прямого попадания воды, пыли, снега.

Подбором параметров защитной пленки инерционность датчика обеспечивает осреднение результатов измерений от 60 с до 10 мин., что согласуется со значением интервала осреднения метеорологических параметров, рекомендуемым Руководствами Всемирной метеорологической организации и Росгидромета для средств измерений;

-ИК скорости воздушного потока (ветра) – с ПИП в виде анемометра АНМ-1 (изготовитель - ЗАО «Марс»). Анемометр имеет конструкцию, состоящую из ветроприемника с тремя чашками конической формы. Преобразование угловой скорости вращения оси ветроприемника в выходное напряжение постоянного тока, пропорциональное скорости вращения ветроприемника, осуществляется с помощью дискового емкостно-механического преобразователя, встроенного непосредственно в корпус анемометра.

На выходе преобразователя установлен масштабирующий усилитель, который выдает нормированный сигнал постоянного тока в диапазоне от 0 до 2 В при изменении значений скорости ветра от 1 до 60 м/с.

Среднее значение скорости ветра определяется осреднением 10 отсчетов мгновенных значений, считываемых с интервалом, равным 1 минуте.

- ИК направления ветра с ПИП в виде флюгарки, габариты и геометрия которой обеспечивают коэффициент демпфирования 0,7 и минимальную амплитуду колебаний при порывистом ветре. Штифт в основании позволяет ориентировать датчик направлением на Север.

Конструкция преобразователя положения флюгарки относительно фиксированного направления аналогична конструкции вторичного преобразователя анемометра. Выходное напряжение преобразователя изменяется в диапазоне от 0 до 2 В при повороте флюгарки на 360 °.

Осреднение направления ветра осуществляется по 10 отсчетам мгновенных значений с минутным интервалом.

- в ИК атмосферного давления используются компоненты барометра КР 100 (производства фирмы Infineon). Чувствительным элементом барометра служит кремниевая мембрана с емкостным преобразователем. Барометр смонтирован в виде отдельного изолированного блока внутри герметичного металлического приборного контейнера и сообщается с атмосферой через буферный влагопоглотитель и наружный штуцер, снабженный защитой от ветрового надува. ИК имеет микропроцессор с цифровым выходом. Сопряжение барометра с внешними устройствами выполняется стандартным последовательным интерфейсом с тактовой частотой 500 кГц.

Для данного типа ИК атмосферного давления при выпуске из производства (при использовании индивидуальной градуировки) установлен диапазон измерений 120 гПа в пределах от 953 до 1073 гПа.

Выходные сигналы измерительных каналов поступают на вход центрального блока (ЦБ), являющегося вычислительным компонентом преобразователя. Центральный блок представляет собой программируемый контроллер, состоящий из многоканального аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), процессорного блока цифровой обработки на базе микропроцессоров PIC14000 и PIC16F84, буферной памяти 24С64, интерфейсного блока ADM202, блока батарейного питания, размещенных (вместе с барометром) в герметичном приборном контейнере.

На выходе ЦБ формируется цифровой код стандартного формата, соответствующий выходным сигналам ИК, пригодный для передачи данных об измеряемых параметрах через радиопередающий терминал. Выходной сигнал подается на соединитель (порт) печатной платы ЦБ. Этот выходной порт используется как для подключения преобразователя к радиопередающему терминалу, так и при тестировании и поверке преобразователя.

Для визуализации выходной измерительной информации при тестировании и поверках преобразователя может использоваться стандартный ПК (с оперативной памятью не менее 32 Мбайт, объемом памяти жесткого диска не менее 4 Гбайт с монитором и принтером), подключаемый к выходному порту ЦБ.

В состав преобразователя входят так же:

- компакт-диск с программой управления и обработки данных, поступающих с выходов измерительных каналов в режиме эксплуатации, тестирования и поверки;

- вспомогательные устройства, необходимые для размещения преобразователя в открытой атмосфере: мачта; солнцезащитный жалюзийный экран с кронштейном - для датчика температуры и влажности воздуха; кронштейн (траверса) для крепления флюгарки, анемометра АНМ-1 и антенны радиопередающего терминала.

Связующие компоненты преобразователя – кабели имеют влаго-термозащищенное исполнение и сальниковые уплотнения вводов-выводов.

Преобразователь не подлежит ремонту и поверке в условиях применения. Замена компонентов и поверка преобразователя допускается производить в помещениях, специально предусмотренных для этого.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

№	Наименование характеристики	Значения
1	2	3
1	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 50 до 30
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры воздуха, °С	$\pm 0,5$
3	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 98
4	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности воздуха, % в диапазоне от 10 до 80 % в диапазоне свыше 80 до 98 %	± 3 ± 5
5	Диапазон измерений скорости ветра, м/с	от 1 до 60
6	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений скорости ветра, м/с	$\pm (1,0 + 0,05 V_{\text{изм}})$, где $V_{\text{изм}}$ – измеряемое значение скорости ветра
7	Порог чувствительности по скорости воздушного потока (ветра), м/с	1
8	Диапазон измерений направления ветра, градус	от 0 до 360
9	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений направления ветра, градус	± 5
10	Порог чувствительности по направлению ветра, при скорости 1 м/с, градус	5
11	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	От 953 до 1073
12	Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,5$
13	Электропитание автономное напряжение, В емкость, А /ч	12 ± 2 125 ± 5
14	Условия эксплуатации в открытой атмосфере - диапазон воздействующих значений температуры окружающего воздуха, °С - диапазон воздействующих значений относительной влажности воздуха, % - диапазон воздействующих значений атмосферного давления, гПа	от минус 50 до 30 от 0 до 100 от 600 до 1100
15	Цикличность передачи данных, ч Система кодирования	6 код КН-01
16	Связь со вспомогательным ПК Интерфейс длина линии связи, м	двухсторонняя RS 232 2
17	Габаритные размеры цилиндра приборного контейнера ЦБ (диаметр x высота), мм Масса, кг	160 x 650 20

1	2	3
18	Электрическое сопротивление изоляции между электрически не связанными токоведущими цепями станции и относительно корпуса, МОм, не менее: – в нормальных климатических условиях – при повышенной температуре 50 °С при повышенной влажности 98 % и при температуре 25 °С	20 5 2
19	Условия хранения и транспортирования	по ГОСТ-15150, п. Ж2

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа преобразователя наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а на корпус приборного контейнера ЦБ - фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки преобразователя соответствует перечню, указанному в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Наименование, обозначение	Наименование	Количество
1	2	3	4
1	Приборный контейнер	Центральная система в составе: базовой печатной платы коммутационной печатной платы батарейного блока питания	1 1 1
2	ПО	Программное обеспечение (компакт-диск)	1
3	МД	Метеорологические датчики: датчик температуры и влажности воздуха с термометром Pt-1000 и с чувствительным элементом HYG270; датчик скорости ветра АНМ-1; датчик направления ветра; датчик атмосферного давления с встроенным процессором.	1 1 1 1
4	Комплект эксплуатационной документации	Руководство по эксплуатации СУЕИ.416322.001 РЭ с приложением методики поверки. Формуляр СУЕИ.416322.001ФО	1 1
5	Вспомогательное оборудование	Солнцезащитный жалюзийный экран с кронштейном Кронштейн (траверса) для датчиков параметров ветра Кронштейн для датчика температуры и влажности Комплект крепежных элементов Комплект кабелей	1 1 1 1 1
6	ЗИП	Комплект запасных частей	1

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Преобразователь метеорологических параметров измерительный АГМСН-А. Методика поверки» (Приложение к Руководству по эксплуатации СУЕИ.416322.001 РЭ), утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 2005 года.

Перечень основных средств поверки:

аэродинамическая установка с диаметром зоны равных скоростей не менее 400 мм и диапазоном задаваемых скоростей воздушного потока от 1 до 60 м/с с погрешностью $\pm 0,01 V_i$, где V_i - текущее значение скорости воздушного потока; с угломерным устройством с диапазоном измерений от 0 до 360° с пределами допускаемой погрешности $\pm 1^\circ$ по ГОСТ 8.542-86;

барометр БОП-1 с диапазоном измерений от 600 до 1090 гПа с пределами допускаемой основной погрешности ± 10 Па с устройством для создания и поддержания абсолютного давления в диапазоне от 953 до 1073 гПа 6Г2.832.031 ТУ;

эталонный термометр 3-го разряда ЭТС-100 по ГОСТ 8.558-93 с диапазоном измерений от минус 40°С до 50°С с вольтметром универсальным цифровым В7-34 по Тр2.710.010 ТО с пределами допускаемой основной погрешности измерений электрического сопротивления $\pm 0,025\%$;

камера тепла и влажности TV-1000 с диапазоном задаваемых температур от минус 50°С до 50°С;

калибратор влажности (солевой гигростат) типа НМК 11(НМК-15) фирмы «Vaisala Oy» (задаваемые значения относительной влажности воздуха 11,2; 33,1; 75,5; 97,6 %) с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,3\%$. Сертификат Госстандарта РФ № 6673 (№ Госреестра 18636-99);

мегомметр М 4100/1(3) по ТУ 25-04.2131-78.

При поверке используется стандартизованный IBM-совместимый компьютер с оперативной памятью не менее 32 Мбайт, объемом памяти жесткого диска не менее 4 Гбайт с монитором и принтером.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические требования».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.547-86 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения относительной влажности газов.

ГОСТ 8.542-86 ГСИ Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения скорости воздушного потока.

ГОСТ 8.016-81 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.223-76 ГСИ Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 270 до 400 000 Па.

ГОСТ Р 8.596- 2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 8.009 – 84 ГСИ Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

МИ 2713-2002 ГСИ Системы автоматизированные метеорологические измерительные.

Руководство Всемирной метеорологической организации по метеорологическим приборам и методам наблюдений. Приложение 1.В. Требования к оперативной точности данных наблюдений. Стр. 1.1-15...1.1-17.

РД Росгидромета Методические указания. Основные технические требования к дистанционным средствам измерений наземной сети наблюдений. СПб., 1997 г. с.31.

Рекомендации. Наземные сетевые средства измерения гидрометеорологического назначения. Решение № 4.2/12 от 06.10.2000. Душанбе.

СУЕИ.416322.001 ТУ Преобразователи метеорологических параметров измерительные АГМСН-А. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

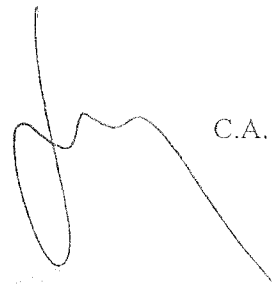
Тип преобразователей метеорологических параметров измерительных АГМСН-А утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в на стоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество НПП «МАРС». Россия.

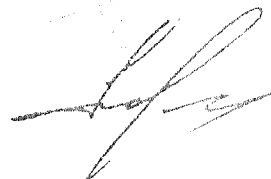
Адрес: 188301 Ленинградская область, г. Гатчина, ул. 120-й Гатчинской дивизии, д. 1,
Тел./факс (271) 225-68

Руководитель отдела
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



С.А. Кочарян

Генеральный директор ЗАО НПП «МАРС»



А. Г. Гавриченко